

A329-1



**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re patent application of

Mitsuhiro Kitagawa

Serial No.: 10/002,195

Group Art Unit: 2661

Filing Date: December 5, 2001

Examiner: Unknown

For: APPARATUS FOR TRANSMITTING MULTI-FRAME IN MULTIPLEX  
TRANSMISSION AND METHOD OF DOING THE SAME

Assistant Commissioner of Patents  
Washington, D.C. 20231

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of Japanese Application Number 2000-370863  
filed on December 6, 2000, upon which application the claim for priority is based.

Respectfully submitted,

Sean M. McGinn

Registration No. 34,386

Date: 2/7/02

McGinn & Gibbs, PLLC

Intellectual Property Law

8321 Old Courthouse Road, Suite 200

Vienna, Virginia 22182-3817

(703) 761-4100

Customer No. 21254

A 324

US



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年12月 6日

出願番号

Application Number:

特願2000-370863

出願人

Applicant(s):

日本電気株式会社

RECEIVED

FEB 11 2002

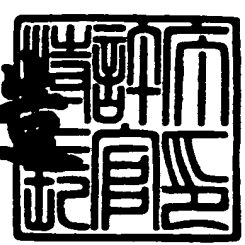
Technology Center 2600

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年10月 1日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3089678

【書類名】 特許願

【整理番号】 47201463

【提出日】 平成12年12月 6日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04J 3/00

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

    【氏名】 北川 光宏

【特許出願人】

    【識別番号】 000004237

    【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100089875

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 野田 茂

    【電話番号】 03-3266-1667

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 042712

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9715179

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 マルチフレーム多重伝送装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 外部から複数のデータトラフィックを取り込む第 1 の入力インターフェースと、前記複数のデータトラフィックを外部に出力する第 1 の出力インターフェースと、SONET/SDH フレームを SONET/SDH ネットワークから受信する第 2 の入力インターフェースと、前記データトラフィックを多重して生成された SONET/SDH フレームを前記 SONET/SDH ネットワークに送信する第 2 の出力インターフェースとを含み、前記 SONET/SDH ネットワークを通じて前記複数のデータトラフィックを多重して伝送する装置であって、

前記第 1 の入力インターフェースを通じて外部から入力された前記複数のデータトラフィックを受け取り、前記データトラフィックと同数またはそれを上回る数でマルチフレームを構成した SONET/SDH フレームにおいて、それぞれのフレームに前記複数のデータトラフィックのそれぞれをマッピングし、前記 SONET/SDH ネットワークに送信すべく前記第 2 の出力インターフェースに出力するマッピング手段と、

前記第 2 の入力インターフェースが前記 SONET/SDH ネットワークより受信した前記 SONET/SDH フレームからマルチフレームを検出し、それぞれのフレームより各データトラフィックを抽出して外部に出力すべく前記第 1 の出力インターフェースに供給するデマッピング手段とを備えたことを特徴とするマルチフレーム多重伝送装置。

【請求項 2】 前記マッピング手段は、前記 SONET/SDH フレームにおいてマルチフレームを構成する各フレームのペイロードの先頭部に各データトラフィックを識別する情報を挿入することを特徴とする請求項 1 記載のマルチフレーム多重伝送装置。

【請求項 3】 前記デマッピング手段は、前記 SONET/SDH フレームにおいてマルチフレームを構成する各フレームの先頭部に挿入された前記識別情報にもとづいて前記データトラフィックを識別し、各データトラフィックを

再生することを特徴とする請求項 2 記載のマルチフレーム多重伝送装置。

【請求項 4】 前記マッピング手段は、前記 S O N E T / S D H フレームにおいてマルチフレームを構成する各フレームの先頭部に、各データトラフィックごとのエラーを監視するための情報を挿入することを特徴とする請求項 1 記載のマルチフレーム多重伝送装置。

【請求項 5】 前記デマッピング手段は、前記 S O N E T / S D H フレームにおいてマルチフレームを構成する各フレームの先頭部に挿入された前記エラー監視情報にもとづいて各データトラフィックごとに伝送エラーの有無を判定することを特徴とする請求項 4 記載のマルチフレーム多重伝送装置。

【請求項 6】 前記エラーを監視するための情報は、B I P - 8 で規定された方式にもとづいて生成することを特徴とする請求項 4 記載のマルチフレーム多重伝送装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、S O N E T / S D H ネットワークを通じて S O N E T / S D H とは異なる伝送レートの複数のデータトラフィックを多重伝送する装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来技術】

光伝送網に関する規格として北米では S O N E T ( S y n c h r o n o u s O p t i c a l N e t w o r k ) 規格が用いられ、また国際的には S D H ( S y n c h r o n o u s D i g i t a l H i e r a r c h y ) 規格が用いられている。これらの規格は、使用されている用語が異なる他は、多重化フォーマットの点で若干の差異があるものの多くの点で共通している。

【0 0 0 3】

いずれの規格でも信号の伝送速度は固定的に決められている。S O N E T 規格では、たとえば S T S - 1 信号の場合は 5 0 M b p s 、 S T S - 3 c 信号の場合は 1 5 5 M b p s であり、S D H 規格では、たとえば S T M - 1 信号なら伝送速

度は 1 5 5 M b p s となっている。

【 0 0 0 4 】

SONET/SDHネットワーク（すなわちSONET規格またはSDH規格にしたがうネットワーク）では、複数のユーザーデータトラフィックが多重されて伝送されるが、その多重方法は、伝送速度の低いデータトラフィックのSONET/SDHフレーム（すなわちSONET規格またはSDH規格にしたがうフレーム）を、より伝送速度の高い信号のSONET/SDHフレームにマッピングするというものである。

【 0 0 0 5 】

図5はこのような従来のSONET/SDHネットワークにおける多重方法を示す概念図であり、ユーザーデータトラフィック $U_1 \sim U_m$ （ $m$ は2以上の整数）を含む伝送速度の低い複数のSONET/SDHフレーム $L_1 \sim L_m$ がマッピングによって、より伝送速度の高い1つのSONET/SDHフレーム102に多重される様子を示している。ここで、各データトラフィックのフレームは、たとえばSDH規格におけるVC-3/4から成り、より伝送速度の高いフレームは、たとえばSTM-1から成る。なお、図中、OHはSONET/SDHフレームのオーバーヘッドを表している。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、SONET/SDHネットワークをアクセスする通信システムの多様化などにより、SONET/SDHネットワーク上に様々な伝送速度のデータトラフィックを効率よく伝送する要求が生じている。しかしながら、SONET/SDHネットワークでは上述のように信号の伝送レートは固定的に決められているため、常にこの要求を満たすことは困難である。たとえばファストイーサネット（Fast Ethernet）では信号は100Mbpsの速度で伝送されるが、この信号をSONET/SDHネットワークで伝送する場合には、たとえば伝送速度が155MbpsのSTS-3c信号またはSTM-1信号として伝送することになる。その結果、帯域使用効率は60%以下となってしまう。

【 0 0 0 7 】

この問題を改善すべくバーチャルコンカチネーション (Virtual Concatenation) 技術を用いることも可能であるが、その場合でも、多重後の伝送速度は、SONET/SDHフレームの伝送速度の整数倍に限定され、たとえばSTS-1 (50Mbps) やVT1.5 (1.5Mbps) を用いた場合、50Mbpsあるいは1.5Mbpsの整数倍となり、常に良好な結果が得られるとは限らない。

## 【0008】

また、バーチャルコンカチネーション技術では、1つのデータトラフィックが、複数のパスによって伝送されるため、それぞれのパスは、ネットワーク上の異なる経路を通じて伝送される場合がある。そのため、受信側では各パス間の遅延吸収を行う必要があり、さらに、回線監視やプロテクションについても処理が複雑なものになってしまう。

## 【0009】

そこで本発明の目的は、SONET/SDHネットワークとは異なる伝送レートをもつ複数のデータトラフィックを1つのパスに効率よく多重してSONET/SDHネットワークを通じて伝送できるようにするマルチフレーム多重伝送装置を提供することにある。

## 【0010】

## 【課題を解決するための手段】

本発明は上記目的を達成するため、外部から複数のデータトラフィックを取り込む第1の入力インターフェースと、前記複数のデータトラフィックを外部に出力する第1の出力インターフェースと、SONET/SDHフレームをSONET/SDHネットワークから受信する第2の入力インターフェースと、前記データトラフィックを多重して生成されたSONET/SDHフレームを前記SONET/SDHネットワークに送信する第2の出力インターフェースとを含み、前記SONET/SDHネットワークを通じて前記複数のデータトラフィックを多重して伝送する装置であって、前記第1の入力インターフェースを通じて外部から入力された前記複数のデータトラフィックを受け取り、前記データトラフィックと同数またはそれを上回る数でマルチフレームを構成したSON

ET/SDHフレームにおいて、それぞれのフレームに前記複数のデータトラフィックのそれぞれをマッピングし、前記SONET/SDHネットワークに送信すべく前記第2の出力インターフェースに出力するマッピング手段と、前記第2の入力インターフェースが前記SONET/SDHネットワークより受信した前記SONET/SDHフレームからマルチフレームを検出し、それぞれのフレームより各データトラフィックを抽出して外部に出力すべく前記第1の出力インターフェースに供給するデマッピング手段とを備えたことを特徴とする。

## 【0011】

本発明のマルチフレーム多重伝送装置では、マッピング手段は、外部から入力された複数のデータトラフィックを第1の入力インターフェースを通じて受け取り、前記データトラフィックと同数またはそれを上回る数でマルチフレームを構成したSONET/SDHフレームにおいて、それぞれのフレームに前記複数のデータトラフィックのそれぞれをマッピングし、前記SONET/SDHネットワークに送信すべく第2の出力インターフェースに出力する。

一方、デマッピング手段は、第2の入力インターフェースがSONET/SDHネットワークより受信した前記SONET/SDHフレームからマルチフレームを検出し、それぞれのフレームより各データトラフィックを抽出して外部に出力すべく第1の出力インターフェースに供給する。

## 【0012】

すなわち本発明では、マルチフレームを構成したSONET/SDHフレームの各フレームに各データトラフィックをマッピングしてデータトラフィックを多重するので、各データトラフィックに割り当てられる帯域幅 $x$ は、データトラフィックの数を $m$ 、前記SONET/SDHフレームの伝送速度を $n$ とすると、 $x = n/m$ となる。したがって、データトラフィックの数によって各データトラフィックに割り当てられる帯域幅 $x$ が決まり、各データトラフィックに割り当てる帯域幅 $x$ を任意に設定することが可能となる。そのため、外部から入力されるデータトラフィックの伝送速度に応じ帯域幅を設定してデータトラフィックを伝送することができ、高い帯域使用効率を実現できる。

## 【0013】



## 【発明の実施の形態】

次に本発明の実施の形態例について図面を参照して説明する。

図1は本発明によるマルチフレーム多重伝送装置の一例を示すブロック図、図2は図1のマルチフレーム多重伝送装置により生成されるフレームの構成を示すフレームフォーマット図、図3は図1のマルチフレーム多重伝送装置により各フレームに挿入されるマルチフレームバイトを説明するフレームフォーマット図、図4はエラー監視バイトの生成を説明するフレームフォーマット図である。

## 【0014】

図1に示したように、本実施の形態例のマルチフレーム多重伝送装置2は、SONET/SDHノード4、6を含むSONET/SDHネットワーク8のエッジノード10として配置され、ユーザインターフェース処理部12（User IF処理部12）、マッパー/デマッパー14、ならびにSONET/SDH処理部16を含んで構成されている。

## 【0015】

ユーザインターフェース処理部12（本発明に係わる第1の入力インターフェースおよび第1の出力インターフェース）は、各ユーザシステム18-1～18-mごとに設けられ、SONET/SDHネットワーク8を通じて伝送すべきデータトラフィックU1～Um（mは2以上の整数）を各ユーザシステム18から取り込むとともに、SONET/SDHネットワーク8を通じて伝送されてきたデータトラフィックU1～Umを各ユーザシステム18に出力する。

## 【0016】

一方、SONET/SDH処理部16（本発明に係わる第2の入力インターフェースおよび第2の出力インターフェース）は、マッパー/デマッパー14によりデータトラフィックを多重して生成されたSONET/SDHフレームをSONET/SDHネットワーク8に送出するとともに、SONET/SDHネットワーク8を通じて伝送されてきたSONET/SDHフレームをマルチフレーム多重伝送装置2内に取り込む。

## 【0017】

マッパー／デマッパー 14（本発明に係わるマッピング手段およびデマッピング手段）は、まず、各ユーザーインターフェース処理部 12 を通じて外部から入力された各ユーザーシステム 18 からの複数のデータトラフィック  $U_1 \sim U_m$  を受け取り、データトラフィックと同数またはそれを上回る数でマルチフレームを構成した SONET/SDH フレームにおいて、それぞれのフレームに各データトラフィック  $U_1 \sim U_m$  をマッピングし、SONET/SDH 処理部 16 に出力する。

## 【0018】

一方、マッパー／デマッパー 14 は、SONET/SDH 処理部 16 が SONET/SDH ネットワーク 8 より受信した SONET/SDH フレームからマルチフレームを検出し、それぞれのフレームから各データトラフィック  $U_1 \sim U_m$  を抽出して対応するユーザーインターフェース処理部 12 に供給する。

## 【0019】

また、本実施の形態例では、マッパー／デマッパー 14 は、SONET/SDH フレームにおいてマルチフレームを構成する際に各フレームのペイロードの先頭部に各データトラフィック  $U_1 \sim U_m$  を識別する情報を挿入する。一方、SONET/SDH フレームから、マルチフレームを検出する場合には、マルチフレームを構成する際に各フレームのペイロードの先頭部に挿入された前記識別情報にもとづいてデータトラフィック  $U_1 \sim U_m$  を識別する。

## 【0020】

さらに、マッパー／デマッパー 14 は、SONET/SDH フレームにおいてマルチフレームを構成する各フレームのペイロードの先頭部に、各データトラフィック  $U_1 \sim U_m$  ごとのエラーを監視するための情報を挿入し、一方、データトラフィックを抽出する際には、マルチフレームを構成する各フレームのペイロードの先頭部に挿入された前記エラー監視情報にもとづいて各データトラフィックごとに伝送エラーの有無を判定する。

## 【0021】

次に、このように構成されたマルチフレーム多重伝送装置 2 の動作について、図 2 ないし図 4 をも参照して詳しく説明する。

まず、マッパー／デマッパー14のマッパーとしての動作を説明する。

マッパー／デマッパー14はユーザインターフェース処理部12を通じて各ユーザシステム18からデータトラフィックU1～Umを取得する。そして、本実施の形態例では、図2に示したように、データトラフィックと同数のフレーム20-1～20-mより成るマルチフレーム22を生成し、マルチフレーム22を構成する各フレーム20に各データトラフィックU1～Umをマッピングする。なお、図2においてOHはSONET／SDHフレーム20のオーバーヘッドを表している。

#### 【0022】

マッパー／デマッパー14はこのとき、図3に示したように、マルチフレーム22を構成する各フレーム20のペイロードの先頭部にマルチフレームバイト24を挿入する。マルチフレームバイト24は、各データトラフィックU1～Umを識別する1バイトの情報、すなわちフレーム識別子26と、各データトラフィックごとのエラーを監視するための1バイトの情報、すなわちエラー監視バイト28から成る。

#### 【0023】

マッパー／デマッパー14は、このエラー監視バイト28を、図4に示したように、1つ前のマルチフレーム22の同一データトラフィックを含むフレーム20のデーターをもとにBIP-8演算（SONET／SDHで規定されているエラー検出方式による演算）を行って生成する。

#### 【0024】

マッパー／デマッパー14は、このように生成したマルチフレーム22の各フレーム20-1～20-mをSONET／SDH処理部16に出力し、SONET／SDH処理部16はマッパー／デマッパー14から各SONET／SDHフレームを受け取ってSONET／SDHネットワーク8に送信する。

#### 【0025】

次に、マッパー／デマッパー14のデマッパーとしての動作を説明する。

SONET／SDH処理部16は、SONET／SDHネットワーク8からマルチフレーム22を受信してマッパー／デマッパー14に出力し、マッパー／デ

マッパー 14 は、SONET/SDH 処理部 16 が SONET/SDH ネットワーク 8 より受信したマルチフレーム 22 から、マルチフレーム 22 を構成する各フレーム 20-1 ~ 20-m を分離し、各フレーム 20 に含まれるデータから各データトラフィックを抽出する。

#### 【0026】

このときマッパー/デマッパー 14 は、マルチフレーム 22 を構成する各フレーム 20 のペイロードの先頭部に挿入されたマルチフレームバイト 24 のフレーム識別子 26 にもとづいて各データトラフィックを識別し、各ユーザーごとのデータトラフィックを抽出する。

#### 【0027】

また、マッパー/デマッパー 14 は、マルチフレーム 22 を構成する各フレーム 20 のペイロードの先頭部に挿入されたマルチフレームバイト 24 を構成する、BIP-8 演算結果を表すエラー監視バイト 28 にもとづいて各データトラフィックごとの伝送エラーの有無をチェックする。そして、エラーが発見された場合には、その頻度にもとづいてエラー検出信号 30 を出力する。このエラー検出信号 30 は、たとえばディスプレイの画面にエラーメッセージを表示してネットワークの管理者にエラーの発生を通知するために用いられる。

#### 【0028】

マッパー/デマッパー 14 は、抽出したデータトラフィック U1 ~ Um を対応するユーザーインターフェース処理部 12 に供給し、ユーザーインターフェース処理部 12 は、マッパー/デマッパー 14 から供給されたデータトラフィックをそれぞれ対応するユーザーシステム 18 に出力する。

#### 【0029】

このように、本実施の形態例では、マルチフレーム 22 の各フレーム 20 に各データトラフィックをマッピングしてデータトラフィックを多重するので、各データトラフィックに割り当てられる帯域幅  $x$  は、データトラフィックの数を  $m$ 、SONET/SDH フレームの伝送速度を  $n$  とすると、 $x = n/m$  となる。したがって、データトラフィックの数によって各データトラフィックに割り当てられる帯域幅  $x$  が決まり、各データトラフィックに割り当てる帯域幅

xを任意に設定することが可能となる。そのため、外部から入力されるデータトラフィックの伝送速度に応じ帯域幅を設定してデータトラフィックを伝送することができ、高い帯域使用効率を実現できる。

## 【0030】

たとえば、伝送速度が2.4 GbpsのSTM-16信号を24のユーザーで共有すれば、マルチフレーム22を24のフレーム20で構成することになり、各データトラフィックごとの帯域幅xは、2.4 Gbpsを24で割って100 Mbpsとなる。したがって、この場合には、たとえば伝送速度が100 Mbpsのファストイーサネットのデータトラフィックを直接、フレーム20にマッピングして100%の帯域使用効率で伝送することが可能となる。

## 【0031】

そして、バーチャルコンカチネーション技術を用いた場合のように、多重後の伝送速度がSONET/SDHフレームの伝送速度の整数倍に限定されるといったことがなく、さらに、同一のパスで伝送されるため、バーチャルコンカチネーション技術における受信側の各パス間の遅延問題や、回線監視、プロテクションが複雑になるなどの問題も生じない。

## 【0032】

なお、本実施の形態例では、データトラフィックと同数のフレーム20から成るマルチフレーム22を生成するとしたが、帯域使用効率がかならずしも100%でなくともよい場合には、各マルチフレーム22を構成するフレーム20の数を、データトラフィックの数を上回る数とすることも可能である。

## 【0033】

## 【発明の効果】

以上説明したように本発明のマルチフレーム多重伝送装置では、マッピング手段は、外部から入力された複数のデータトラフィックを第1の入力インターフェースを通じて受け取り、データトラフィックと同数またはそれを上回る数でマルチフレームを構成したSONET/SDHフレームにおいて、それぞれのフレームに前記複数のデータトラフィックのそれぞれをマッピングし、前記SONET/SDHネットワークに送信すべく第2の出力インターフェースに出力す

る。

一方、デマッピング手段は、第2の入力インターフェースがSONET/SDHネットワークより受信したSONET/SDHフレームからマルチフレームを検出し、それぞれのフレームより各データトラフィックを抽出し、外部に出力すべく第1の出力インターフェースに供給する。

#### 【0034】

すなわち本発明では、マルチフレームの各フレームに各データトラフィックをマッピングしてデータトラフィックを多重するので、各データトラフィックに割り当てられる帯域幅 $x$ は、データトラフィックの数を $m$ 、SONET/SDHフレームの伝送速度を $n$ とすると、 $x = n/m$ となる。したがって、データトラフィックの数によって各データトラフィックに割り当てられる帯域幅 $x$ が決まり、各データトラフィックに割り当てる帯域幅 $x$ を任意に設定することが可能となる。そのため、外部から入力されるデータトラフィックの伝送速度に応じ帯域幅を設定してデータトラフィックを伝送することができ、高い帯域使用効率を実現できる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明によるマルチフレーム多重伝送装置の一例を示すブロック図である。

##### 【図2】

図1のマルチフレーム多重伝送装置により生成されるフレームの構成を示すフレームフォーマット図である。

##### 【図3】

図1のマルチフレーム多重伝送装置により各フレームに挿入されるマルチフレームバイトを説明するフレームフォーマット図である。

##### 【図4】

エラー監視バイトの生成を説明するフレームフォーマット図である。

##### 【図5】

従来のSONET/SDHネットワークにおける多重方法を示す概念図である。

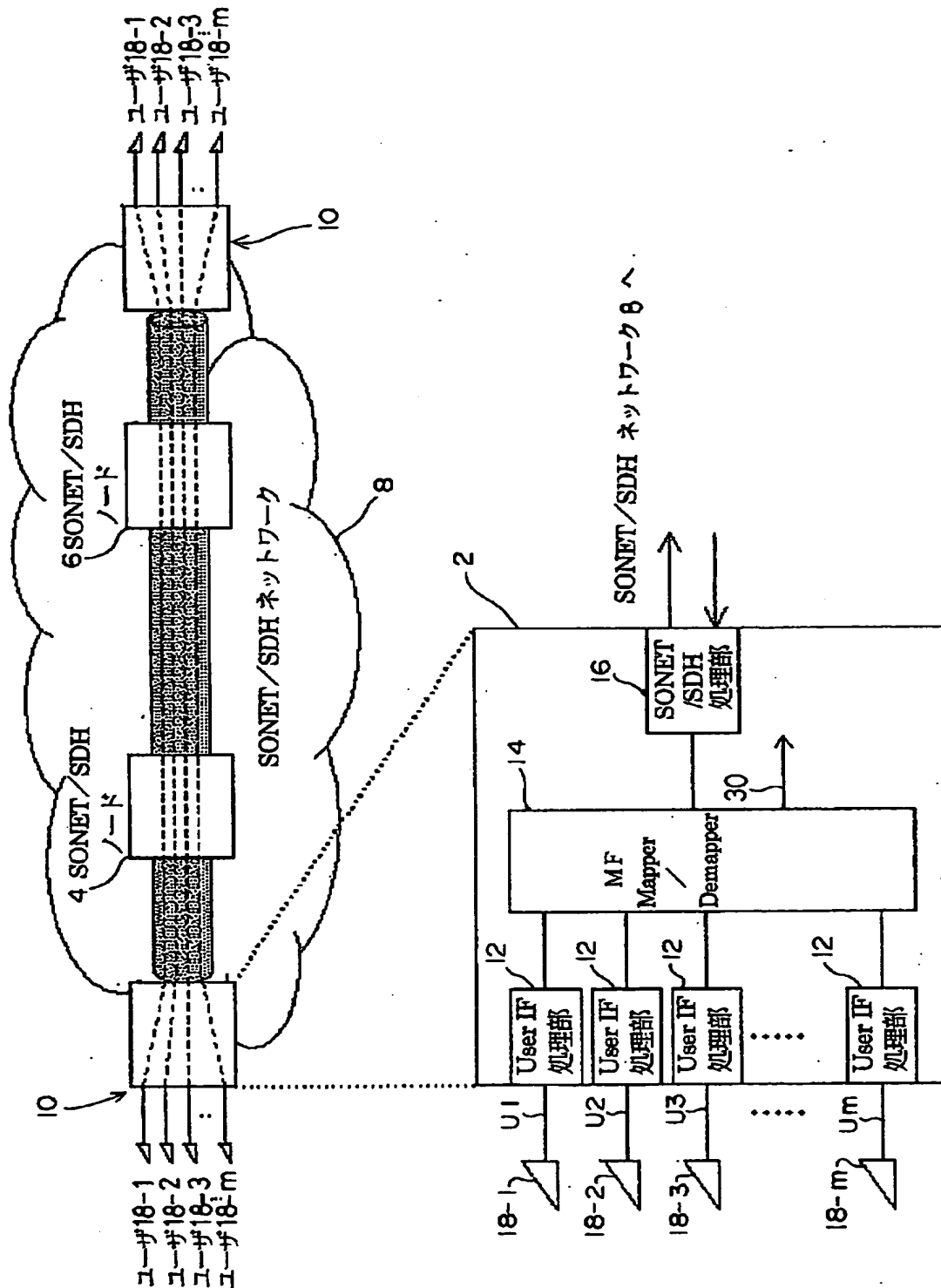
【符号の説明】

2……マルチフレーム多重伝送装置、4……SONET/SDHノード、6……SONET/SDHノード、8……SONET/SDHネットワーク、10……エッジノード、12……ユーザーインターフェース処理部（User I F 処理部）、14……マッパー/デマッパー、16……SONET/SDH処理部、18……ユーザーシステム、20……SONET/SDHフレーム、22……マルチフレーム多重パス、24……マルチフレームバイト、26……フレーム識別子、28……エラー監視バイト、30……エラー検出信号、102……SONET/SDHフレーム。

【書類名】

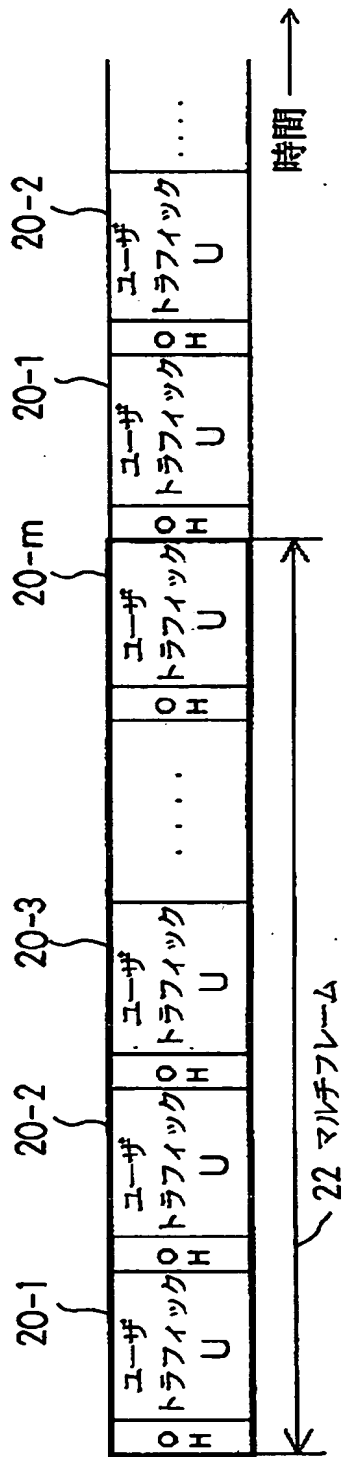
図面

【図1】

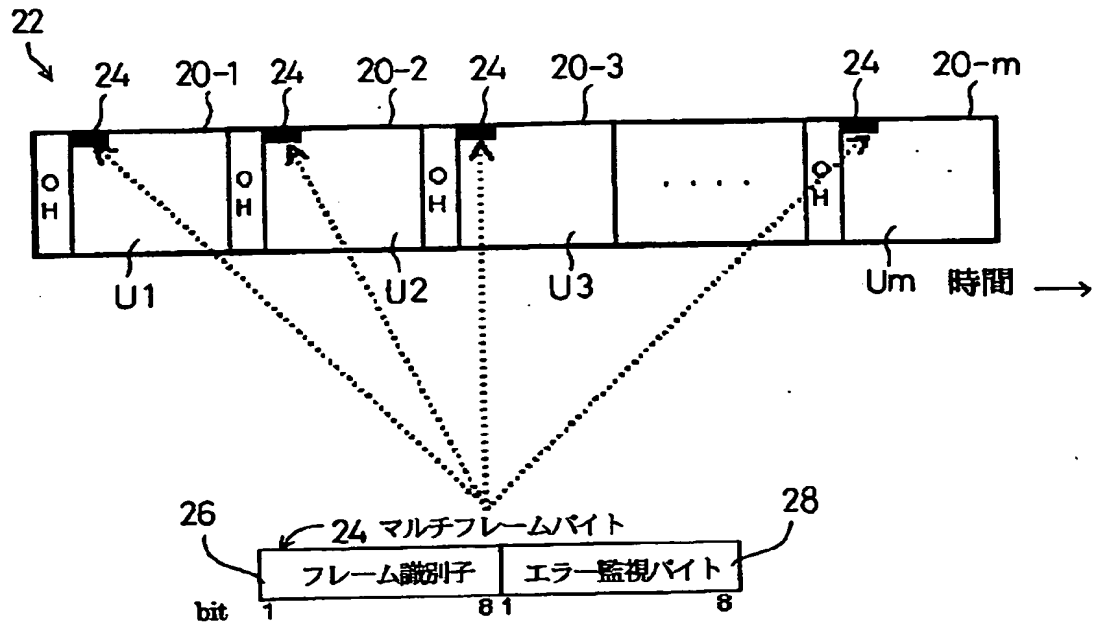




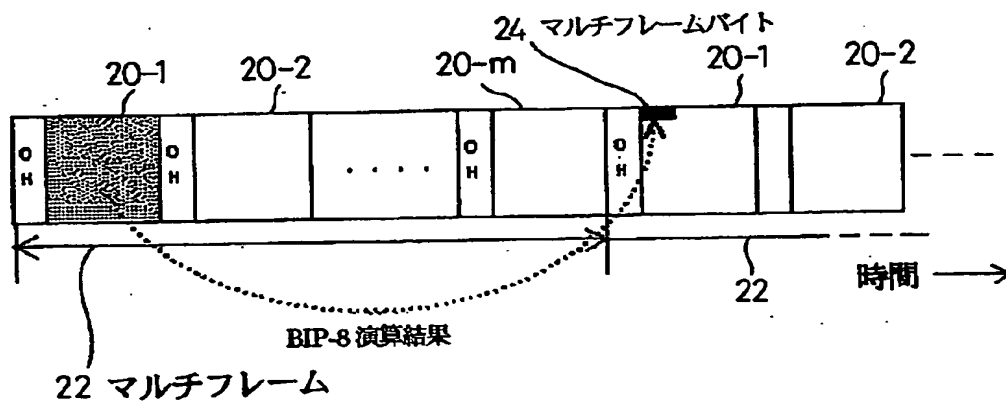
【図 2】



【図 3】

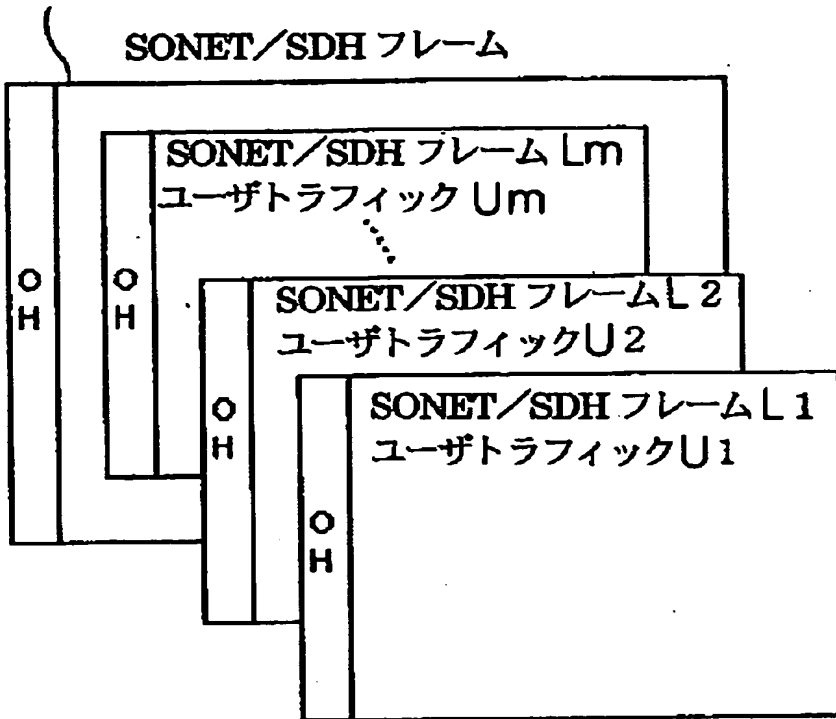


【図 4】



【図 5】

102



【書類名】            要約書

【要約】

【課題】    S O N E T / S D Hとは異なる伝送レートのデータトラフィックを効率よく多重して S O N E T / S D Hネットワークを通じ伝送できるようにする。

【解決手段】    マッパー／デマッパー 14 はユーザーインターフェース処理部 12 を通じて各ユーザーシステム 18 からデータトラフィック U1 ～ Um を取得する。そして、データトラフィックと同数またはそれを上回る数でマルチフレームを構成した S O N E T / S D Hフレームにおいて、それぞれのフレームに前記複数のデータトラフィックのそれぞれをマッピングする。一方、マッパー／デマッパー 14 は、 S O N E T / S D H処理部 16 が S O N E T / S D Hネットワーク 8 より受信した S O N E T / S D Hフレームからマルチフレームを検出し、それぞれのフレームより各データトラフィックを抽出する。

【選択図】            図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社